

## بنیادی الیکٹرونکس

طلبہ کے طلب نام حاصل کرنا

اس یونٹ کے مطالعہ کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

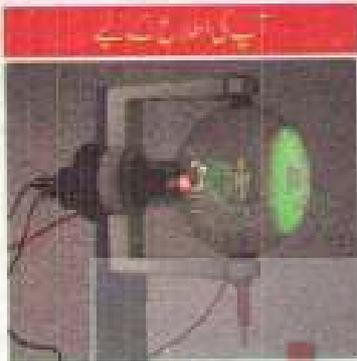
- ☆ ایک فلائمنٹ سے تھرمنیونک ایمیشن (Thermionic emission) کے عمل کی وضاحت کر سکیں۔
- ☆ الیکٹرون گن کی بطور الیکٹرون بیم سورس کے بناوٹ اور استعمال بیان کر سکیں۔
- ☆ الیکٹرون بیم پرائیکٹرک فیئلڈ کے اثرات بتا سکیں۔
- ☆ الیکٹرون بیم پرمیکنیٹک فیئلڈ کے اثرات بتا سکیں۔
- ☆ کیتھوڈ رے اوسیلو سکوپ (CRO) کے بنیادی اصول بتا سکیں اور اس کے استعمال کی فہرست تیار کر سکیں۔
- ☆ اینڈ لاگ اور ڈیجیٹل الیکٹرونکس کے درمیان فرق واضح کر سکیں۔
- ☆ ڈیجیٹل الیکٹرونکس کے بنیادی آپریشنز بیان کر سکیں۔
- ☆ لاجک گٹس (اینڈ، آر، ناٹ، عینڈ اور نا) کی پہچان اور ان کی علامات بتا سکیں۔
- ☆ ترجمہ ٹیبل کی شکل میں لاجک گٹس کے آپریشنز بیان کر سکیں۔
- ☆ لاجک گٹس کے سادہ استعمال بیان کر سکیں۔

### طلبہ کی تحقیقی مہارت

طلبہ اس قابل ہو جائیں گے کہ

- ☆ مثالوں کی مدد سے وضاحت کر سکیں کہ جدید دنیا ڈیجیٹل الیکٹرونکس کی دنیا ہے۔
- ☆ ادراک کر سکیں کہ کمپیوٹر، الیکٹرونکس ٹیکنالوجی کا لازمی حصہ ہے۔
- ☆ ادراک کر سکیں کہ الیکٹرونکس، لو ٹیک (Low tech) الیکٹریکل ایپلیکیشنز سے ہائی ٹیک (High tech) الیکٹرونکس ایپلیکیشنز کی طرف منتقل ہو رہی ہے۔

ایکٹرونیکس اپنا ہیڈ فرزس کی وہ شاخ ہے جس میں ایکٹرونیکس ڈیوائسز کو استعمال کر کے مختلف کارآمد مقاصد کے لیے ایکٹرونز کی موٹن کو کنٹرول کیا جاتا ہے۔ ایکٹرونیک ڈیوائسز کے زیادہ موثر اور قابل اعتماد ہونے کی وجہ سے ٹیلی ویژن، کمپیوٹرز اور انفارمیشن ٹیکنالوجی میں انقلاب برپا ہو گیا ہے۔ اس ایٹ کا مقصد طلبہ کو ایکٹرونیکس کے بنیادی تصورات کے بارے میں آگاہ کرنا ہے۔



آپ کی نظر سے ہے

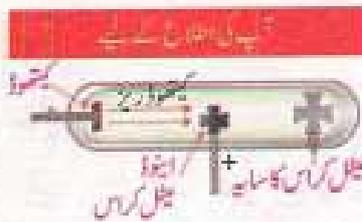
### 16.1 تھرئیونک ایمیشن

#### (THERMIONIC EMISSION)

کیٹھواں سے ٹوب میں گلاس کی اندرونی سطح پر کیٹھواں کے خلاف تھرئیونک کی روشنی پیدا ہوتی ہے۔ ٹوب کے بیرونی حصے کو پتلے کرکس کا گلاس کی گیس بھری ہوتی ہے۔ اس بات کی کوئی ہے کہ ٹوب سے تھرئیونک ایٹرونیٹس نکلتی ہیں۔

ماہرین فرزس نے 1950ء میں دو ایکٹرون ڈیوائسز کی سٹڈی ویکیم ٹوب کو استعمال کر کے ایکٹرونیٹس کے ویکیم میں سے گزرنے کا مشاہدہ کیا۔ انھوں نے مشاہدہ کیا کہ کیٹھواں یعنی ٹیگیٹیو ایکٹرون ڈیوائس میں سے خاص قسم کی ریز خارج ہوتی ہیں، جن کو کیٹھواں ریز کہتے ہیں۔ جے جے تھامسن (J.J. Thomson) نے 1897ء میں مشاہدہ کیا کہ کیٹھواں ریز ایکٹرون اور میگنیٹک فیلڈز دونوں سے ڈیفلیکٹ ہوتی ہیں۔ ان تجربات سے اس نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ کیٹھواں ریز پر ٹیگیٹیو چارج ہوتا ہے۔ ان ٹیگیٹیو طور پر چارجڈ پارٹیکلز کو ایکٹرونز کا نام دیا گیا۔

کسی گرم پٹیل کی سطح سے ایکٹرونز کے خارج ہونے کے عمل کو تھرئیونک ایمیشن کہتے ہیں۔



جب کیٹھواں سے ٹوب کے اندر کیٹھواں سے کے ماتے میں تھرئیونک ٹوب میں تھرئیونک کیٹھواں کے خلاف تھرئیونک ایٹرونیٹس نکلتی ہیں۔ اس بات کی کوئی ہے کہ تھرئیونک ایٹرونیٹس سے ٹوب میں سے تھرئیونک ایٹرونیٹس نکلتی ہیں۔

دراصل میٹلو میں آزاد ایکٹرونز کی تعداد بہت زیادہ ہوتی ہے۔ روم ٹمپریچر پر ایکٹرونز ان ایکٹرونیٹس کی کشش کی فورسز کی وجہ سے پٹیل کی سطح سے خارج نہیں ہو سکتے۔ لیکن اگر میٹلو کو بلند ٹمپریچر پر گرم کیا جائے تو کچھ آزاد ایکٹرونز اتنی انرجی حاصل کر لیتے ہیں کہ وہ پٹیل کی سطح سے باہر نکل سکتے ہیں۔

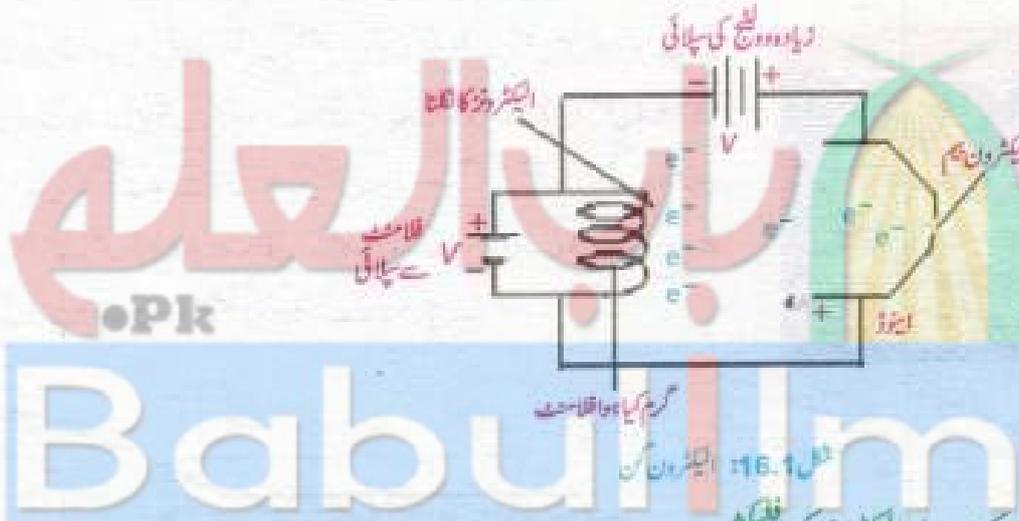
فلسفین فلامنٹ کو ایکٹرونیٹس کے ذریعے گرم کرنے سے بھی تھرئیونک ایمیشن پیدا کی جاسکتی ہے۔ اس مقصد کے لیے وولٹیج اور کرنٹ کی مخصوص مقداریں ہائٹریب 6 V اور 0.3 A کی جاتی ہیں۔ آئیے ایکٹرونز کی خصوصیات جاننے کے لیے ہم مختلف اہم تجربات کا مشاہدہ کرتے

ہیں جو درج ذیل ہیں:

## 16.2 الیکٹرونز کی خصوصیات کا مطالعہ

### (INVESTIGATING THE PROPERTIES OF ELECTRONS)

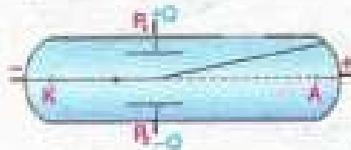
ہم الیکٹرونز کی خصوصیات کا مطالعہ کرنے کے لیے الیکٹرون گن کا استعمال کرتے ہیں (شکل 16.1)۔ ٹگسٹن فلامنٹ کو 6 V کا پوٹنشل دے کر تھرمیونک ایمیشن کے ذریعے الیکٹرونز کی تیز پیدا کی جاتی ہے۔ سلنڈر نما اینوڈ کو زیادہ پوزٹیو پوٹنشل (کئی ہزار وولٹ) دیا جاتا ہے۔ نتیجہ کے طور پر الیکٹرونز کی بہت تیز رفتار تیز اینوڈ کے سوڈاخ سے گزرتی ہے۔ یہ سارا عمل وکیوم میں گلاس بلب کے اندر ہوتا ہے۔



الیکٹرون گن کے ذریعے الیکٹرونز کی ڈیفلیکشن

### (Deflection of Electrons by Electric Field)

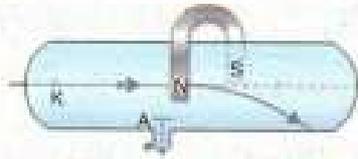
ہم دو جہل مثل پلٹیس جو کہ کچھ فاصلہ پر رکھی گئی ہیں، کے اطراف پوٹنشل ڈیفرنس پیدا کر کے الیکٹرون گن پیدا کر سکتے ہیں۔ جب الیکٹرونز کی تیز ان دونوں پلٹیس کے درمیان سے گزرتی ہے تو وہ پوزٹیو پلٹیس کی جانب مڑ جاتی ہے (شکل 16.2)۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پلٹیس پر موجود پوزٹیو چارجز الیکٹرونز کو کشش کرتے ہیں اور نیگیٹیو چارجز الیکٹرونز کو دفع کرتے ہیں۔ کشش یا دفع کی یہ خصوصیت، فورس ( $F = qE$ ) کی وجہ سے ہوتی ہے۔ جبکہ الیکٹرون پر چارج  $q$  ہے اور پلٹیس کے درمیان الیکٹرون گن  $E$  ہے۔ الیکٹرونز کی اپنے اصل راستے سے ڈیفلیکشن کی مقدار الیکٹرون گن کی طاقت (Strength) کے ڈائریکٹلی پروپورٹنل ہوتی ہے۔



شکل 16.2: ایک الیکٹرون گن کے ذریعے الیکٹرونز کی ڈیفلیکشن

### مگنیٹک فیلڈ کے ذریعے الیکٹرونز کی ڈیفلیکشن

#### (Deflection of Electrons by Magnetic Field)

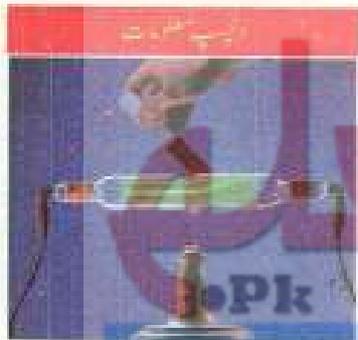


فصل 16.3: ایک مگنیٹک فیلڈ سے کیتھوڈ رے کی ڈیفلیکشن

جب ہم ہارس شو مگنیٹ (Horse-shoe Magnet) کے ذریعے الیکٹرونز کییم پر مگنیٹک فیلڈ عموماً اپلائی کرتے ہیں تو الیکٹرونز کی بیم اپنے اصل راستے سے ہٹ جاتی ہے (شکل 16.3)۔ اگر ہم ہارس شو مگنیٹ کی سمت تبدیل کر دیں تو ہم دیکھیں گے کہ فلورسینٹ سکرین پر الیکٹرونز کییم کا نشان مخالف سمت میں ڈیفلیکٹ ہو جاتا ہے۔

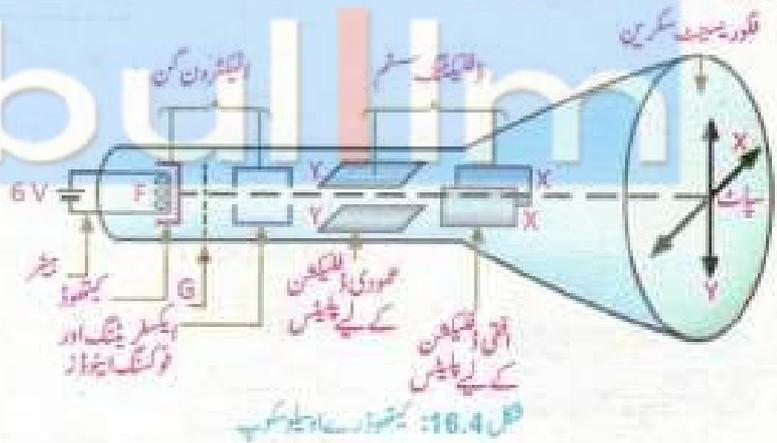
### 16.3 کیتھوڈ رے اوسیلوسکوپ

#### (CATHODE RAY OSCILLOSCOPE 'CRO')



جب کیتھوڈ رے ٹیوب کے ٹیبلٹوں سے گزارتی آتی ہے تو اس کے راستے سے ڈیفلیکٹ ہو جاتی ہے۔

الیکٹرون کرنٹ کی مقدار میں تبدیلی یا الیکٹرون پمپنٹل کی قیمت کو گراف کی شکل میں ظاہر کرنے کے لیے استعمال ہونے والے ڈیوائس کو کیتھوڈ رے اوسیلوسکوپ (CRO) کہتے ہیں (شکل 16.4)۔ CRO کی سکرین پر انٹار میشن ظاہر کی جاتی ہے۔ یہ سکرین دائرہ نما یا ریکٹینگولر شکل کی ہوتی ہے جس پر گراف سینٹی میٹر سکیل میں ظاہر ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ہمارے T.V سیٹ کی ویکٹر ٹیوب اور بہت سے کمپیوٹرز کے ڈسپلے (Display) ڈیوائسز کیتھوڈ رے ٹیوب ہی ہیں۔



جب ٹیبلٹ کو الی ڈان کی سکرین کے پاس لایا جائے تو سکرین پر تصویر ظاہر ہو جاتی ہے۔ اس کی وجہ کیا ہے؟

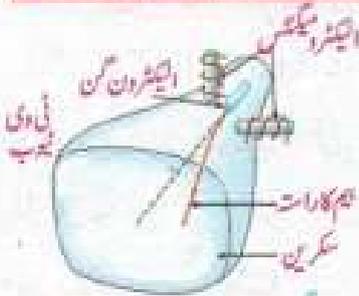
کیتھوڈ رے اوسیلوسکوپ درج ذیل حصوں پر مشتمل ہوتی ہے:

- ☆ الیکٹرون گن
- ☆ ڈیفلیکٹنگ پلیٹیں
- ☆ فلورسینٹ سکرین

## الیکٹرون گن (Electron Gun)

الیکٹرون گن الیکٹرونز سورس پر مشتمل ہوتی ہے جو کہ الیکٹریک طور پر گرم کی ہوئی کیتھوڈ ہے، جس سے الیکٹرونز خارج ہوتے ہیں۔ الیکٹرون گن کے اندر ایک گرڈ (G) ہوتا ہے جو الیکٹرونز کے بہاؤ کو کنٹرول کرتا ہے۔ گرڈ ٹیبلٹیو پینٹھل کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔ یہ پینٹھل جتنا زیادہ ٹیبلٹیو ہوگا اسی مقدار سے گرڈ الیکٹرونز کو دفع کرے گا اور بہت کم الیکٹرونز اینوڈ اور سکرین پر پہنچ پائیں گے۔ سکرین پر چمک کی شدت الیکٹرونز کی تعداد کو ظاہر کرتی ہے۔ لہذا گرڈ کا ٹیبلٹیو پینٹھل سکرین کی چمک کو کنٹرول کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ اسی طرح اینوڈ پوزٹیو پینٹھل سے جڑا ہوتا ہے اور یہ الیکٹرونز کو ایکسلریٹ (دھکیلتے) کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔ الیکٹرونز جب اینوڈ سے گزرتے ہیں تو یہ ایک عمدہ بیم کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔

### کیا آپ جانتے ہیں؟



الیکٹرون گن کے ذریعے الیکٹرونز کو ٹیلی ویژن کی سکرین پر ڈھکیٹ کر دیا جاسکتا ہے۔

### کیا آپ جانتے ہیں؟

الیکٹرونز کی بیم کو کیتھوڈ سے کہتے ہیں کیونکہ الیکٹرونز اس وقت حرکات نہیں ہوتے تھے۔ الیکٹرون گن کے اندر ایک سکرین بھی پائی گئی ہے جو الیکٹرونز کو ایکسٹرنل سے روکتا ہے۔ کیتھوڈ سے نکلنے والی ایک بیم سکرین کی طرف گزرتی ہے اور وہ سکرین کی طرف گزرتی ہے۔ اس سے سکرین پر ایک الیکٹرون گن کی صورت میں ایک بیم ڈالنے اور ایکسٹرنل کی صورت میں

## ڈھکیٹنگ پلیٹس (Deflecting Plates)

جب الیکٹرونز کی بیم الیکٹرون گن سے نکلتی ہے تو یہ دو افقی پیرائلل پلیٹس کے درمیان سے گزرتی ہے۔ ان پلیٹس کے درمیان پینٹھل ڈفریکشن ہوتا ہے جو بیم کو عمودی پلین میں ڈھکیٹ کرتا ہے۔ پیرائلل پلیٹس کا یہ جوڑ سکرین پر الیکٹرونز کے نشان کو ۷- ایکسٹرنل عمودی سمت میں ڈھکیٹ کرتا ہے۔ جب کہ عمودی پلیٹس کا جوڑ سکرین پر اس نشان کو X- ایکسٹرنل افقی سمت میں ڈھکیٹ کرتا ہے۔

## فلورسینٹ سکرین (Fluorescent Screen)

کیتھوڈ سے اوپیلوسکوپ کی سکرین فاسفور کی تیلی پر مشتمل ہوتی ہے۔ جب اس پر تیز رفتار الیکٹرونز ٹکراتے ہیں تو یہ روشنی خارج کرتی ہے۔



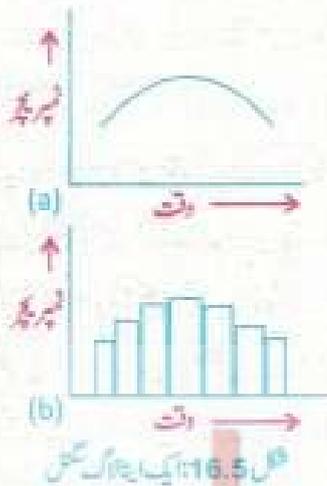
لوہب میں پیدا ہونے والی چمک الیکٹرونز کی ٹکرائیٹ لٹل میں مرکز سٹیج کی ذریعہ سے ہے۔ یہ چمک گیس کے پلازما (Energized) کے اثر سے خارج ہونے والی روشنی سے پیدا ہوتی ہے۔

CRO سائمنس کے بے شمار شعبوں میں استعمال کی جاتی ہے۔ مثلاً یوفارم کو ظاہر کرنے کے لیے، ویلج کی پیمائش کے لیے، درج معلوم کرنے کے لیے (جیسا کہ ریڈار میں)، مسند کی گہرائی معلوم کرنے کے لیے (ایکوساؤنڈنگ)۔ اس کے علاوہ CRO دل کی دھڑکن کو ظاہر کرنے کے لیے بھی استعمال کی جاتی ہے۔

## 16.4 اینالاگ اور ڈیجیٹل الیکٹرونکس

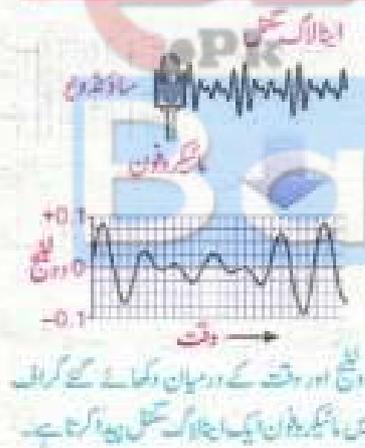
### (ANALOGUE AND DIGITAL ELECTRONICS)

ایسی مقداریں جن کی قیمت ایک تسلسل کے ساتھ تبدیل ہو یا ایک جھبی رہے، اینالاگ مقداریں کہلاتی ہیں۔



مثال کے طور پر دن کے چوبیس گھنٹوں کے دوران ٹیمپریچر ایک تسلسل کے ساتھ تبدیل ہوتا ہے۔ اگر ہم وقت اور ٹیمپریچر کی مختلف قیمتوں کے درمیان گراف بنائیں تو شکل (16.5-a) میں دکھایا گیا گراف حاصل ہوتا ہے۔ اس گراف سے ظاہر ہوتا ہے کہ ٹیمپریچر میں تبدیلی وقت کے لحاظ سے ایک تسلسل کے ساتھ ہوتی ہے۔ لہذا ہم کہہ سکتے ہیں کہ ٹیمپریچر ایک اینالاگ مقدار ہے۔ اس کے علاوہ وقت، پریشر اور فاصلہ وغیرہ اینالاگ مقداریں ہیں۔

الیکٹرونکس کا وہ شعبہ جو ایسے سرکٹس پر مشتمل ہو جو اینالاگ مقداروں کے مطالعہ کے لیے استعمال ہوتے ہیں، اسے اینالاگ الیکٹرونکس کہتے ہیں۔



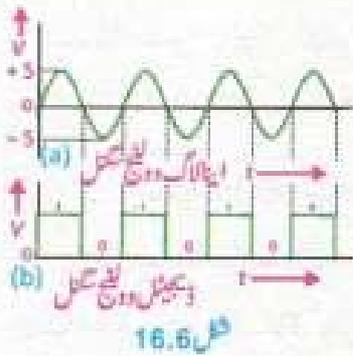
مثال کے طور پر ایک عوامی خطاب کا سائڈ سسٹم اینالاگ سسٹم ہے۔ اس میں مائیکروفون سائڈ سسٹم کو ایک ایسے پرنٹسٹل میں تبدیل کرتا ہے جس میں یہ ایک تسلسل کے ساتھ تبدیل ہوتی ہے۔ پرنٹسٹل ایک اینالاگ سگنل ہوتا ہے جس کو امپلیفائیڈ فائر میں داخل کیا جاتا ہے۔ امپلیفائیڈ فائر ایک اینالاگ سسٹم ہے جو اس سگنل کو پریسمپس کرتا ہے اور اس کی شکل میں کسی تبدیلی کے بغیر اس کو آؤٹ پٹ بڑھا دیتا ہے کہ یہ ایک لائوڈ سپیکر کو چلا سکے۔ اس طرح لائوڈ سپیکر سے بلند سائڈ سسٹم سنی دیتی ہے۔ ریڈیو، ٹیلی ویژن، ٹیلی فون اس کی عام مثالیں ہیں۔

ایسی مقداریں جن کی قیمتیں عدم تسلسل کے انداز سے تبدیل ہوں، ڈیجیٹل مقداریں کہلاتی ہیں۔

اینالاگ سگنل کی ڈیجیٹل صورت کو (شکل 16.5-b) میں دکھایا گیا ہے۔ ڈیجیٹل مقداروں کو ڈیجٹس (Digits) اور نمبرز میں بیان کیا جاتا ہے۔

الیکٹرونکس کا وہ شعبہ جو ڈیجیٹل مقداروں کو پریسمپس کرتا ہے، ڈیجیٹل الیکٹرونکس کہلاتا ہے۔

ڈیجیٹل الیکٹرونکس میں صرف دو ڈیجٹس 0 اور 1 استعمال کرتے ہیں اور مکمل ڈیٹا بائینری فارم (Binary form) میں مہیا کیا جاتا ہے۔ اس لیے ڈیٹا کو پریسمپس کرنا بہت آسان ہو گیا ہے۔



شکل 16.6

**کیا آپ جانتے ہیں؟**

ڈیجیٹل الیکٹرونکس کے حوالے ہونے سے پہلے ٹی وی اور ٹیلی فون کے سکترو ایچ اے ڈی ڈیجیٹل سکترو میں تھک جاتے تھے کہ پھر میں الیکٹریکل سکترو آئیں مگر حالت کی وجہ سے ٹراب کو اپنی کی سواڑ اور تصور پیدا کرنے تھے۔ آجکل ہر چیز ڈیجیٹل بن رہی ہے۔ ڈیجیٹل کا سب سے بڑا فائدہ ہتر کو اپنی ہے۔ جب ڈیجیٹل سکترو ڈیجیٹل ڈیٹا سے کہہ سکتا ہے تو ڈیجیٹل ہونے سے سکترو میں کوئی حالت پیدا نہیں ہوتی۔

**کیا آپ جانتے ہیں؟**

ڈیجیٹل ٹیکنالوجی ورنی ڈیٹا کے ہر شعبہ میں استعمال ہو رہی ہے۔ آپ ڈیجیٹل ٹی وی پر ٹیکسٹ اور تصاویر دیکھ سکتے ہیں۔ آجکل روایتی ٹی وی ایسٹرو کی جگہ ڈیجیٹل کیمرہ لے لے ہے۔ آپ ایچ او سی (HDMI) اور این ایڈ (Edi) کے ٹرانزیکٹ جھانک اور اس کا سائز بڑھا سکتے ہیں۔ آجکل ہارڈ ID کا نام پڑ رہا ہے جس کی وجہ سے ہارڈ ویئر کی کاپیوں کا بار بار ہارڈ ویئر ایک ہی کارڈ کی صورت میں دستیاب ہیں۔ مزید برآں ہارڈ کارڈ میں ہارڈ ویئر کی کاپیوں کا سائز بڑھا سکتا ہے جس طرح آنکر کی ریشہ اور سواڑ کا سائز بڑھا سکتا ہے اور طاقت کا ذریعہ ہے۔ یہ سارا ڈیٹا ڈیٹا کی شکل میں ایک چھوٹی سی چپ (Chip) میں محفوظ ہوتا ہے۔

شکل 16.6 میں اینالاگ اور ڈیجیٹل سکترو دکھائے گئے ہیں۔ ایک تسلسل کے ساتھ تبدیل ہونے والے سکترو کو اینالاگ سکترو کہتے ہیں۔ مثلاً آئٹریڈنگ وولٹیج کی قیمت زیادہ سے زیادہ (+5 V) اور کم سے کم (-5 V) قیمتوں کے درمیان ایک تسلسل سے تبدیل ہوتی ہے۔ اس لیے یہ ایک اینالاگ سکترو ہے (شکل 16.6-a)۔ ایسا سکترو جس کی صرف دو ہی خاص قیمتیں ہوں، ڈیجیٹل سکترو کہلاتا ہے۔ مثلاً سکوئر ویو سکترو کا سکترو ایک ڈیجیٹل سکترو ہے (شکل 16.6-b)۔ بلند وولٹیج +5V اور کم وولٹیج 0V ہے۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ ڈیجیٹل سکترو بلند اور کم وولٹیج کی صورت میں ڈیٹا فراہم کرتا ہے۔ ڈیجیٹل سکترو میں تبدیل ہونے کے ساتھ نہیں ہوتی۔

کافی عرصہ سے ڈیجیٹل الیکٹرونکس صرف کمپیوٹر تک ہی محدود تھی لیکن آج کل اس کا استعمال بہت زیادہ وسیع ہو گیا ہے۔ مثلاً یہ جدید ٹیلی فون سسٹم، ریڈیو سسٹم، نیول اور مٹری سسٹم، صنعتی مشینوں کے آپریشن کو کنٹرول کرنے والے ڈیٹا سسٹم، میڈیکل ڈیٹا سسٹم اور بہت سے گھر بلڈ اپنا سکترو میں استعمال ہو رہی ہے۔

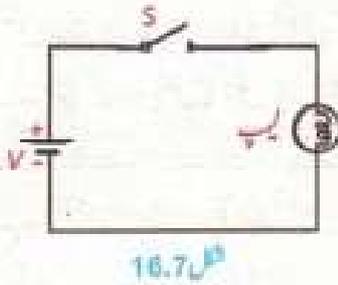
روزمرہ زندگی میں بنی مقداروں سے ہمیں واسطہ پڑتا ہے وہ اینالاگ مقدار ہیں جن کو ڈیجیٹل سرکٹس پر نہیں کر سکتے۔ اس مسئلے کے حل کے لیے مخصوص سرکٹس بنائے جاتے ہیں۔ یہ سرکٹس اینالاگ سکترو کو ہائزری شکل میں ڈیجیٹل سکترو میں تبدیل کرتے ہیں۔ ایک ایسا سرکٹ جو اینالاگ سکترو کو ڈیجیٹل سکترو میں تبدیل کرتا ہے، اینالاگ ٹو ڈیجیٹل کنورٹر (ADC) کہلاتا ہے۔ اس کی ہائزری آؤٹ پٹ کو کمپیوٹر پروسس کرتا ہے اور اس کی آؤٹ پٹ بھی ڈیجیٹل شکل میں ہوتی ہے۔ کمپیوٹر کی اس ہائزری آؤٹ پٹ کو ایک سرکٹ کے ذریعے دوبارہ اینالاگ شکل میں تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ ایک ایسا سرکٹ جو ڈیجیٹل سکترو کو اینالاگ سکترو میں تبدیل کرتا ہے، ڈیجیٹل ٹو اینالاگ کنورٹر (DAC) کہلاتا ہے۔ جب ڈیجیٹل سکترو اینالاگ سکترو میں حاصل ہوتا ہے تو اس کو ہم باسانی سمجھ سکتے ہیں۔ آج کل جو الیکٹرونکس سسٹم استعمال ہو رہے ہیں وہ اینالاگ اور ڈیجیٹل دونوں قسم کے سرکٹس پر مشتمل ہیں۔

**16.5 ڈیجیٹل الیکٹرونکس کے بنیادی آپریشنز۔ لاجک گٹس (BASIC OPERATIONS OF DIGITAL ELECTRONIC-LOGIC GATES)**

ایک سوئیچ کی دو حالتیں ہوتی ہیں: یہ یا تو کھلا ہوگا یا بند۔ اسی طرح ایک ڈیٹا بیان یا سوئیچ

ہو سکتا ہے یا جھوٹ۔ ایسی چیزیں جن کی صرف وہی حالتیں ممکن ہوں، بائسزری ویری ایبلز کہلاتی ہیں۔ ان بائسزری ویری ایبلز کو 'ٹیکسٹس 0 اور 1' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔

فرض کریں کہ ایک سرکٹ بیٹری، لمپ اور سوئچ پر مشتمل ہے (شکل 16.7)۔ ہم فرض کرتے ہیں کہ سوئچ ان پٹ ہے اور لمپ یا کرٹ آؤٹ پٹ ہیں۔ جب سوئچ 5 کھلا ہوگا تو سرکٹ میں کرٹ صفر ہوگا، یعنی لمپ آف ہوگا۔ جب سوئچ 5 بند ہوگا تو سرکٹ میں کرٹ گزرنے سے لمپ آن ہو جائے گا۔ لہذا ہم آؤٹ پٹ کو بائسزری ویری ایبل میں بھی ظاہر کر سکتے ہیں۔ جب کرٹ نہیں گزرتا تو آؤٹ پٹ 0 ہوگی اور جب کرٹ گزرے گا تو آؤٹ پٹ 1 ہوگی۔ اس سرکٹ کی ممکنہ ان پٹ اور آؤٹ پٹ حالتوں کو ٹیبل (16.1) میں دکھایا گیا ہے۔



شکل 16.7

ٹیبل 16.1	
S	لمپ
کھلا	آف
بند	آن

ان حالتوں کو لاجیک سٹیشن (States) یا لاجیک ویری ایبلز کہتے ہیں۔ اب سوال یہ پیدا ہوتا ہے کہ اگر ان پٹ ویری ایبل کی قیمت معلوم ہو تو آؤٹ پٹ ویری ایبل کی قیمت کیسے معلوم ہو سکتی ہے؟ اس کے لیے جارج بول (George Boole) نے ایک مخصوص الجبرا ایجاد کیا، جسے بولین الجبرا یا الجبرا آف لاجیکس کہتے ہیں۔ یہ ریاضی کی ایک شاخ ہے جس کا تعلق لاجیک ویری ایبلز سے ہے۔ روایتی الجبرا میں ویری ایبل کی بجائے نمبریکل (Numerical) مقداریں استعمال ہوتی ہیں۔ بولین الجبرا میں ہم ایسی ویری ایبلز کا مطالعہ کرتے ہیں جن کی صرف دو حالتیں ہو سکتی ہیں: صحیح یا غلط۔ بولین الجبرا کی ڈیٹیل ایڈیٹرنگس میں بہت زیادہ اہمیت ہے۔ یہ دو لاجیک حالتوں 0 اور 1 پر کام کرتا ہے جو مختلف وولٹیجز کو ظاہر کرتے ہیں۔ بولین الجبرا کے ذریعے اینڈ، آر اور ناٹ جیادوی لاجیک آپریٹرز استعمال ہوتے ہیں جن سے سادہ اور پیچیدہ سرکٹ بنائے جاتے ہیں۔ ان میں سادہ لاجیک گٹس شامل ہیں جو سادہ حسابی آپریٹرز کے ساتھ ساتھ پیچیدہ لاجیک آپریٹرز کے لیے بھی استعمال ہوتے ہیں۔ لاجیک آپریٹرز سوئچز کی مدد سے سرانجام دیے جاتے ہیں۔

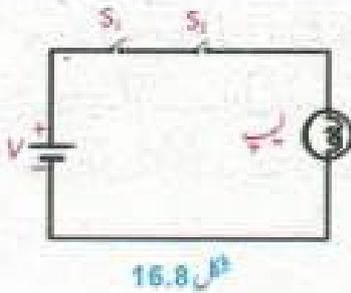
### بولین الجبرا

الجبرا جو لاجیک آپریٹرز کو کھلوانی مدد سے بیان کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے، بولین الجبرا کہلاتا ہے۔ عام الجبرا کی طرح بولین الجبرا میں بولین ویری ایبلز کو بھی انگلش کے حرف تہجی (A, B, C...) اور نمبروں کی صورت میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ جبکہ بولین ویری ایبلز کی قیمتیں 0 اور 1 ہوتی ہیں۔

ڈیٹیل سرکٹ بائسزری ایبلز جیک آپریٹرز کو 0 اور 1 کی شکل میں سرانجام دیتا ہے۔ یہ آپریٹرز لاجیک گٹسز یا لاجیکس کہلاتے ہیں۔

کیونکہ لاجیک گٹ ایک سوئچنگ سرکٹ ہے، اس کی آؤٹ پٹ صرف دو ممکنہ حالتوں میں ہو سکتی ہے۔ یہ زیادہ وولٹیج (1) یا کم وولٹیج (0) کی شکل میں ہوتی ہے۔ یا پھر آن یا آف کی شکل میں ہو سکتی ہے۔ 1 زیادہ اور 0 کم آؤٹ پٹ کو ظاہر کرتا ہے۔ اس آؤٹ پٹ کا انحصار ان پٹ کی نوعیت پر ہوتا ہے۔

اب ہم مختلف لاجک آپریٹرز اور لاجک گیتس کو بیان کرتے ہیں جن میں یہ لاجک آپریٹرز استعمال ہوتے ہیں۔



### 16.6 اینڈ آپریشن (AND Operation)

اینڈ آپریشن کو سمجھنے کے لیے ہم شکل 16.8 میں لیمپ، اینٹری اور سیریز میں لگے ہوئے دو سوئچز  $S_1$  اور  $S_2$  کا مشاہدہ کرتے ہیں۔ سوئچز  $S_1$  اور  $S_2$  ان ٹرس ہیں۔ ان دو سوئچز کی درج ذیل چار ممکنہ حالتیں ہو سکتی ہیں:

- (i) جب سوئچ  $S_1$  اور  $S_2$  دونوں کھلے ہوں تو لیمپ آف ہوگا۔
- (ii) جب  $S_1$  کھلا اور  $S_2$  بند ہو تو لیمپ آف ہوگا۔
- (iii) جب  $S_1$  بند اور  $S_2$  کھلا ہو تو لیمپ آف ہوگا۔
- (iv) جب  $S_1$  اور  $S_2$  دونوں بند ہوں تو لیمپ آن ہوگا۔

سوئچز  $S_1$  اور  $S_2$  کی چار ممکنہ حالتوں کو ٹیبل 16.2 میں دکھایا گیا ہے۔ اس سے صاف ظاہر ہوتا ہے کہ جب دونوں سوئچز کھلے ہوں یا ایک بھی کھلا ہو تو لیمپ آف ہوگا اور جب دونوں سوئچز بند ہوں تو لیمپ آن ہوگا۔

لاچ	$S_1$	$S_2$
آف	کھلا	کھلا
آف	بند	کھلا
آف	کھلا	بند
آن	بند	بند

اینڈ آپریشن کی علامت ڈاٹ (•) اور اس کی بولین علامت  $X = A \cdot B$  ہے۔ اس کو یوں پڑھتے ہیں۔ "X برابر ہے A اینڈ B"۔

ان پٹ اور آؤٹ پٹ حالتوں کو جب بائینری شکل میں لکھتے ہیں تو اس کو ٹرؤ ٹیبل کہتے ہیں۔

بائینری شکل میں اگر دونوں ان ٹرس 0 ہوں یا ایک بھی 0 ہو تو آؤٹ پٹ بھی 0 ہوگی۔ جب دونوں ان ٹرس 1 ہوں تو آؤٹ پٹ 1 ہوگی۔ اینڈ آپریشن کے ٹرؤ ٹیبل کو ٹیبل 16.3 میں دکھایا گیا ہے۔ ٹیبل میں X آؤٹ پٹ کو ظاہر کرتا ہے۔

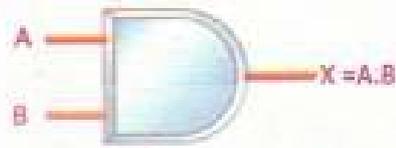
A	B	$X = A \cdot B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

لہذا ہم اینڈ آپریشن کو سیریز میں جڑے ہوئے دو سوئچز کی مدد سے بھی ظاہر کر سکتے ہیں جس میں ہر سوئچ ان پٹ کو ظاہر کرتا ہے (شکل 16.8)۔ جب دونوں سوئچز بند ہوں یا لاجک 1 نہ ہوں تو آؤٹ پٹ لاجک 1 نہ ہوگی۔ لیکن اگر دونوں سوئچز کھلے ہوں یا اینڈ آپریشن کی ان ٹرس لاجک 0 نہ ہوں تو اینڈ آپریشن کی آؤٹ پٹ لاجک 0 نہ ہوگی۔ دو سوئچز کی کسی دوسری حالت کے لیے

(مثال کے طور پر اینڈ آپریشن کی ان پٹ 0 نہ ہوگی۔)

ایسا سرکٹ جو اینڈ آپریشن کی تعمیل کے لیے استعمال ہوتا ہے اس کو اینڈ گیٹ کہتے ہیں۔

اینڈ گیٹ کی علامت کو شکل 16.9 میں دکھایا گیا ہے۔ اینڈ گیٹ کی دو یا دو سے زیادہ ان پٹس ہوتی ہیں اور ایک آؤٹ پٹ ہوتی ہے۔ اینڈ گیٹ کی آؤٹ پٹ ہمیشہ اینڈ آپریشن کے ٹروتھ ٹیبل کے مطابق ہوگی۔ یعنی آؤٹ پٹ اسی وقت 1 ہوگی جب دونوں ان پٹس لاجک 1 پر ہوں گی، باقی تمام حالتوں کے لیے آؤٹ پٹ 0 ہوگی۔



فصل 16.9  
اینڈ گیٹ

### 16.7 آرا آپریشن (OR Operation)

لاجک آرا آپریشن کو سمجھنے کے لیے شکل 16.10 میں دکھائے گئے سرکٹ پر غور کریں۔ یہ سرکٹ ایک لیپ، بیٹری اور دو پورٹل سوئچز  $S_1$  اور  $S_2$  جو کہ ان پٹ ہیں، پر مشتمل ہے۔ ان دو سوئچز کی درج ذیل چار ممکنہ حالتیں ہو سکتی ہیں:



فصل 16.10

(i) جب  $S_1$  اور  $S_2$  کھلے ہوں تو لیپ آف ہوگا۔

(ii) جب  $S_1$  کھلا اور  $S_2$  بند ہو تو لیپ آن ہوگا۔

(iii) جب  $S_1$  بند اور  $S_2$  کھلا ہو تو لیپ آن ہوگا۔

(iv) جب  $S_1$  اور  $S_2$  دونوں سوئچز بند ہوں تو لیپ آن ہوگا۔

جیسا کہ شکل 16.10 سے ظاہر ہے کہ لیپ اسی وقت روشن یا آن ہوگا جب دونوں میں سے ایک سوئچ بند ہو۔ بولین الجبرا کی زبان میں ہم کہہ سکتے ہیں کہ لیپ اسی وقت روشن ہوگا جب  $S_1$  اور  $S_2$  میں سے کسی ایک کی قیمت لاجک 1 پر ہوگی۔

آرا آپریشن کے سوئچز کی تمام ممکنہ حالتیں ٹیبل 16.4 میں دکھائی گئی ہیں۔

آرا آپریشن کو ظاہر کرنے کی علامت پلس (+) ہے اور اس کی بولین علامت  $X = A + B$  ہے۔ اس کو یوں پڑھیں گے "X برابر ہے A آر B"۔

فصل 16.4		
لیپ	$S_2$	$S_1$
آف	کھلا	کھلا
آن	بند	کھلا
آن	کھلا	بند
آن	بند	بند

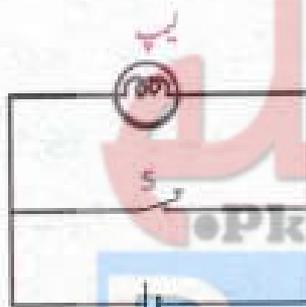
آر آپریشن کے ذریعہ نیچل کو نیچل 16.5 میں دکھایا گیا ہے۔

آر آپریشن میں تمام سوئچز جو الٹے ہو جاتے ہیں۔ لہذا اس میں اگر صرف ایک سوئچ بھی آن ہو جائے تو سرکٹ میں کرنٹ گزرنے لگتا ہے اور لیپ آن ہو جاتا ہے۔

نیچل 16.5		
A	B	X = A+B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ایسا ایکٹروٹک سرکٹ جو آر آپریشن کی تعمیل کے لیے استعمال ہوتا ہے، آر گیٹ کہلاتا ہے۔

آر گیٹ شکل 16.11 میں دکھایا گیا ہے۔ اس کی دو یا دو سے زیادہ ان پٹس ہوتی ہیں جبکہ ایک آؤٹ پٹ ہوتی ہے۔ آر گیٹ کی آؤٹ پٹ ہمیشہ آر آپریشن کے ذریعہ نیچل کے مطابق ہوتی ہے۔ اس کا مطلب ہے کہ آر گیٹ کی آؤٹ پٹ اسی وقت 1 ہوگی جب دونوں میں سے ایک بھی ان پٹ 1 ہو جائے اور اس کی آؤٹ پٹ اس وقت 0 ہوگی جب دونوں ان پٹس 0 ہو جائیں۔



### 16.8 ناٹ آپریشن (NOT OPERATION)

ناٹ آپریشن کو سمجھنے کے لیے شکل 16.12 پر غور کریں۔ ایک لیپ اور سوئچ S بیٹری کے ساتھ جڑے ہوئے ہیں۔ جب سوئچ S کھلا ہو تو کرنٹ لیپ میں سے گزرے گا اور لیپ روشن ہو جائے گا۔ جب سوئچ S بند ہوگا تو فلامنٹ کی رزسٹنس بہت زیادہ ہونے کی وجہ سے اس میں کرنٹ نہیں گزرے گا اور لیپ روشن نہیں ہوگا۔ سوئچ اور لیپ کی ممکنہ حالتیں نیچل 16.6 میں دکھائی گئی ہیں۔

نیچل 16.6	
لیپ	S
آن	کھلا
آف	بند

ناٹ آپریشن کی آؤٹ پٹ X کو ظاہر کرنے کے لیے ان پٹ A کے اوپر ایک لائن یعنی بار لگاتے ہیں اور اس کی بولین علامت  $X = \bar{A}$  ہے۔ اس کو یوں پڑھیں گے "X برابر ہے A ناٹ"۔ ناٹ آپریشن بولین ویری ایبل کی حالت کو تبدیل کرتا ہے۔ مثال کے طور پر یہ بولین ویری ایبل کی قیمت 1 کو 0 اور 0 کو 1 بنادیتا ہے۔ لہذا ہم کہہ سکتے ہیں کہ ناٹ آپریشن بولین ویری ایبل کی حالت کو الٹ کرتا ہے۔ ناٹ آپریشن کے ذریعہ نیچل کو نیچل 16.7 میں دکھایا گیا ہے۔

نیچل 16.7	
X	X = $\bar{A}$
0	1
1	0

ایسا ایکٹروٹک سرکٹ جو ناٹ آپریشن کی تعمیل کے لیے استعمال ہوتا ہے، ناٹ گیٹ کہلاتا ہے۔

نات گیٹ کی علامت شکل 16.13 میں دکھائی گئی ہے۔ اس کی ایک ان پٹ اور ایک ہی آؤٹ پٹ ہوتی ہے۔ نات گیٹ ان پٹ 0 کو 1 اور ان پٹ 1 کو 0 آؤٹ پٹ میں بدل دیتا ہے۔



شکل 16.13

گیت کی علامت کے لیے

A	آؤٹ پٹ	A	آؤٹ پٹ
0	1	0	1
1	0	1	0

یہ منطق درجہ اولیٰ کے ساتھ ساتھ اور گیٹ کی علامت کے ساتھ نات گیٹ کی علامت

نات گیٹ کے بنیادی لاجک آپریشن کو انورشن (Inversion) یا کسپلی منٹیشن (Complementation) کہتے ہیں۔ نات گیٹ کو انورژ بھی کہتے ہیں۔ اس گیٹ کا مقصد ایک لاجک لیول کو دوسرے لاجک لیول میں تبدیل کرنا ہے۔ جب انورژ کو ان پٹ 1 دیں تو یہ آؤٹ پٹ 0 دے گا۔ اور اگر ان پٹ 0 دیں تو یہ آؤٹ پٹ 1 دے گا۔

### 16.9 اینڈ گیٹ (NAND GATE)

جب اینڈ آپریشن پر نات آپریشن اپلائی کریں تو اینڈ آپریشن حاصل ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر جب اینڈ گیٹ کی آؤٹ پٹ کو نات گیٹ کے ساتھ کھیل کر دیں تو اینڈ گیٹ حاصل ہوتا ہے (شکل 16.14-a)۔



شکل 16.14

شکل 16.8

A	B	X = A.B
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

نات گیٹ اینڈ گیٹ کی آؤٹ پٹ کو الٹ کر دیتا ہے۔ اینڈ گیٹ کی آؤٹ پٹ کو نکلتے ہیں  $X = \overline{A.B}$  اور اس کو یوں پڑھتے ہیں "X برابر ہے A اینڈ B نات"۔ اینڈ گیٹ کی علامت شکل (16.14-b) میں دکھائی گئی ہے جس میں نات گیٹ کو چھوٹے سے دائرہ سے ظاہر کیا گیا ہے۔

اینڈ گیٹ کی علامت میں اینڈ گیٹ کی آؤٹ پٹ پر چھوٹا سا دائرہ لگا دیتے ہیں جو نات آپریشن کو ظاہر کرتا ہے۔ اینڈ گیٹ کے لئے درجہ اولیٰ کو شکل 16.8 میں دکھایا گیا ہے۔

### 16.10 نارگیٹ (NOR GATE)

جب آراء پریشن پر ناٹ آپریشن اپلائی کرتے ہیں تو ناراً پریشن حاصل ہوتا ہے۔

جب آریگیٹ کی آؤٹ پٹ پر ناٹ گیٹ اپلائی کرتے ہیں تو نارگیٹ حاصل ہوتا ہے شکل (16.15-a)۔ اگر دونوں کی ان پٹس ایک جیسی ہوں تو نارگیٹ کی آؤٹ پٹ آریگیٹ کی آؤٹ پٹ کا الٹ ہوگی۔ نارگیٹ کی بولین علامت  $X = \overline{A+B}$  ہے۔ اس کو پڑھتے ہیں "X برابر ہے A اور B ناٹ"۔ نارگیٹ کی علامت شکل (16.15-b) میں دکھائی گئی ہے۔ نارگیٹ کے ٹرؤ تھو بیل کو نیمل 16.9 میں دکھایا گیا ہے۔

#### آریگیٹ کی علامت

$$X = \overline{A} = A$$

$$X = \overline{A+B} = A+B$$

$$X = \overline{A \cdot B} = A \cdot B$$

ذیل ان ذیل ناٹ آپریشن کو ظاہر کرتی ہے۔



شکل 16.15

نیکس 16.9		
A	B	$X = \overline{A+B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

### 16.11 لاجک گٹس کا استعمال

#### (USES OF LOGIC GATES)

ہم الیکٹرونک سرکٹس میں مختلف کام سر انجام دینے کے لیے لاجک گٹس استعمال کر سکتے ہیں۔ یہ سرکٹس ان پٹ کو کم رکھنے کے لیے لائٹ ڈپنڈنٹ (Light depending) رزسٹرز (LDR) استعمال کرتے ہیں۔ ایک LDR سوئچ کے طور پر عمل کرتا ہے جو روشنی میں بند ہو جاتا ہے اور اندھیرے میں کھلا رہتا ہے۔

#### نور سے وابستہ

فرض کریں آپ کے پاس ایک آریگیٹ ہے۔ اس کی ان پٹ A اور B ہیں۔ دیے گئے ان پٹس کی آؤٹ پٹ معلوم کریں۔

(a)  $A = 1$  ,  $B = 0$

(b)  $A = 0$  ,  $B = 1$

#### گھر کا سیفٹی آلارم

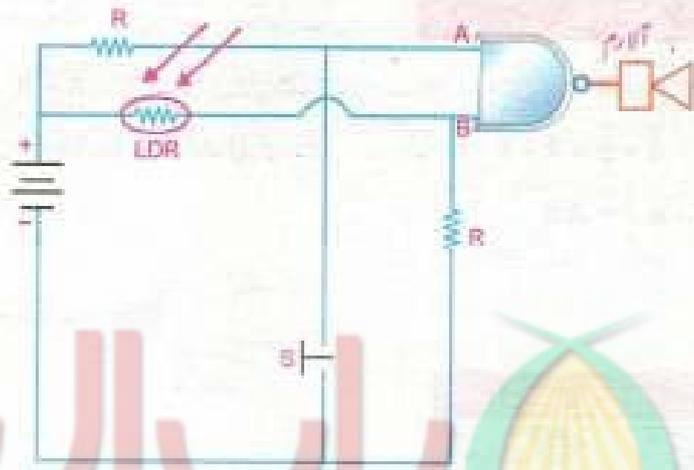
برق آلارم میں سنٹل سیز گیٹ استعمال ہوتا ہے۔ یہ ایک سیز گیٹ، ایک LDR، پش بٹن سوئچ S اور ایک آلارم پر مشتمل ہوتا ہے (شکل 16.16)۔

LDR کو سیز گیٹ کی ان پٹ B اور بیٹری کے پوزٹیو ٹرمینل کے درمیان جوڑا گیا ہے۔ جب LDR پر لائٹ پڑے گی تو اس کی رزسٹنس کم ہونے کی وجہ سے B پر ان پٹ 1 ہوگی۔ مگر جب LDR پر لائٹ نہیں پڑے گی تو اس کی رزسٹنس بڑھنے کی وجہ سے B پر ان پٹ 0 ہوگی۔

آپ کی اطلاع کے لئے

آنکھ کی زیادہ تر جیناتوں کی تفصیل و تکمیل جیناتوں سے ہے۔ ایکٹیل ایلیٹروٹیس کے ایلیٹروٹیس (Bits) کو ایلیٹروٹیس سٹور اور پروٹیس کرتے ہیں۔ جس میں ایلیٹروٹیس کو ایلیٹروٹیس ٹیبلٹ کیا جاتا ہے۔ ایکٹیل ایلیٹروٹیس کی سٹیٹس گروپنگ کے مطابق ایک بائٹ (Byte) 8 بتس کے 1 بائٹ ہے۔ ایلیٹروٹیس کو ایلیٹروٹیس کی صورت میں ظاہر کرنے کو ایلیٹروٹیس کہتے ہیں۔

جب چور بگڑ سوچ پر قدم رکھتا ہے تو ان پٹ A لاجک لیول 0 پر ہونے کی وجہ سے بگڑ آلام کا سوچ آن ہو جاتا ہے۔ لہذا جب چور LDR پر پڑنے والی لائٹ کو منقطع کرتا ہے یا بگڑ سوچ S پر قدم رکھتا ہے، دونوں صورتوں میں آلام آن ہو جاتا ہے اور آواز پیدا ہوتی ہے۔



باب العلم

•Pk

Babulilm

فہم 10 اور بگڑ آلام کی سرکٹ ڈیاگرام

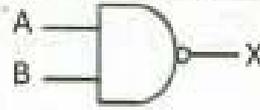
خاموش

- ☆ الیکٹرونکس ایلیمنٹل فزکس کی ایسی شاخ ہے جس میں ہم الیکٹرونز کے بہاؤ کو مختلف ڈیوائسز کی مدد سے کنٹرول کر کے کئی کارآمد مقاصد کے لیے استعمال کرتے ہیں۔
- ☆ کسی گرم مٹل کی سطح سے الیکٹرونز کا اخراج تھرمیونک ایجیشن کہلاتا ہے۔
- ☆ کیتھوڈ ریڈ گرم کیتھوڈ کی سطح سے خارج ہونے والے الیکٹرونز ہیں جو کیتھوڈ اور اینوڈ کے درمیان پٹیشنل ڈفرنس اپلائی کرنے پر اینوڈ کی جانب حرکت کرتے ہیں۔
- ☆ کیتھوڈ رے او سیلو سکوپ ایسا آلہ ہے جس کی مدد سے الیکٹرون کرنٹ اور وولٹیج کی قیمت میں تبدیلی کو گراف کی مدد سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس کے تین حصے ہیں: الیکٹرون گن، ڈیفلیکٹنگ پلیٹ، فلور۔ سینٹسکرین۔
- ☆ ایسی مقداریں جن میں وقت کے لحاظ سے مسلسل تبدیلی آئے، ایسے لاگ مقداریں کہلاتی ہیں۔ جبکہ ایسی مقداریں جن میں یہ تبدیلی تسلسل کے ساتھ نہ ہو، ڈیجیٹل مقداریں کہلاتی ہیں۔
- ☆ الیکٹرونکس ڈیوائسز ہماری زندگی کا لازمی جزو بن چکے ہیں۔ جیسا کہ ٹیلی وژن، ریڈیو، آڈیو، ویڈیو کیسٹ ریکارڈرز اور پلیئرز، سیل فون اور ہائی فائی سائڈ سٹم جن کے استعمال سے ہماری زندگی بہت کھل اور خوشگوار ہو گئی ہے۔
- ☆ الیکٹرونکس کی وہ شاخ جو ڈیٹا کو ایسے لاگ مقداروں کی شکل میں پروسس کرتی ہے، ایسے لاگ الیکٹرونکس کہلاتی ہے۔ جبکہ الیکٹرونکس کی وہ شاخ جو ڈیٹا کو ڈیجیٹل شکل میں پروسس کرتی ہے، ڈیجیٹل الیکٹرونکس کہلاتی ہے۔
- ☆ لاجک ٹیمس ایسے سرکٹ ہیں جو مختلف لاجک آپریشنز سرانجام دیتے ہیں۔ یہ ایسے ڈیجیٹل سرکٹس ہیں جو ایک یا زیادہ ان پٹس اور ایک آؤٹ پٹ پر مشتمل ہوتے ہیں۔
- ☆ بنیادی لاجک ٹیمس تین ہیں: اینڈ، آر اور ناٹ۔ جبکہ اینڈ اور ناٹ لاجک ٹیمس ان کے ملاپ سے بنائے جاتے ہیں۔
- ☆ اینڈ گیٹ کی آؤٹ پٹ صرف اس وقت '1' ہوگی جب دونوں ان پٹس '1' ہوں۔ آر گیٹ کی آؤٹ پٹ صرف اس وقت '0' ہوگی جب دونوں ان پٹس '0' ہوں۔ ناٹ گیٹ '0' کو '1' اور '1' کو '0' میں بدل دیتا ہے۔
- ☆ ٹیبلو جو بنیادی لاجک ٹیمس کی ان پٹ اور آؤٹ پٹ کو ظاہر کرتے ہیں، ٹروٹھ ٹیبلو کہلاتے ہیں۔

کثیر الانتخابی سوالات

- 16.1 دیے گئے ممکنہ جوابات میں سے درست جواب کا انتخاب کریں۔
- (i) ایسا طریقہ کار جس میں مٹل کی گرم سطح سے الیکٹرونز خارج ہوں کہلاتا ہے:
- (الف) یوانگ (ب) اوپوریشن  
(ج) کنڈکشن (د) تھرمیونک ایجیشن
- (ii) ایسے پارٹیکلز جو گرم کیتھوڈ کی سطح سے خارج ہوں کہلاتے ہیں:
- (الف) پوزیٹیو آئنز (ب) نیگیٹیو آئنز  
(ج) پروٹونز (د) الیکٹرونز

(iii) اس گیٹ سے کونسا لاچک آپریشن حاصل ہوتا ہے؟



(الف) اینڈ

(ب) نار

(ج) عینڈ

(د) آر

(iv) کون سے دو گیٹس استعمال کریں تو اینڈ گیٹ جیسی آؤٹ پٹ حاصل ہو سکتی ہے؟

(الف) نائٹ گیٹس

(ب) آر گیٹس

(ج) نائٹ گیٹس

(د) عینڈ گیٹس

(v) دو ان پٹ والے نار گیٹ کی آؤٹ پٹ 1 ہوتی ہے جب

(الف)  $A = 1$  اور  $B = 0$

(ب)  $A = 0$  اور  $B = 1$

(ج)  $A = 0$  اور  $B = 0$

(د)  $A = 1$  اور  $B = 1$

(vi) اگر  $X = A \cdot B$ ، تو  $X$  کیوں 1 پر ہوگی اگر:

(الف)  $A = 1$  اور  $B = 1$

(ب)  $A = 0$  یا  $B = 0$

(ج)  $A = 0$  اور  $B = 1$

(د)  $A = 1$  اور  $B = 0$

(vii) عینڈ گیٹ کی آؤٹ پٹ 0 ہوگی اگر:

(الف)  $A = 0$  اور  $B = 0$

(ب)  $A = 1$  اور  $B = 1$

(ج)  $A = 0$  یا  $B = 0$

(د)  $A = 1$  اور  $B = 1$

16.1 ایک سادہ ڈایا گرام کی مدد سے وضاحت کریں کہ جب ایکٹرونز کی جیم (a) ایکٹرنک فیلڈ (b) میکینک فیلڈ سے گزرتی ہے

تو ایکٹرونز کی جیم پر کیا اثر ہوگا۔ ان نتائج سے ایکٹرون کے چارج کے بارے میں کیا نتیجہ حاصل ہوتا ہے؟

16.2 اویلو سکوپ کے مختلف کپوشنل کے عمل کی وضاحت کریں۔

16.3 اویلو سکوپ کے استعمال کی فہرست تیار کریں۔

16.4 اویلو سکوپ کو مد نظر رکھتے ہوئے وضاحت کریں کہ:

(i) فلامنٹ کو کیسے گرم کرتے ہیں؟

(ii) فلامنٹ کو کیوں گرم کرتے ہیں؟

(iii) اینوڈ اور کیتھوڈ کے درمیان زیادہ پوٹینشل کیوں دیا جاتا ہے؟

(iv) ٹیوب کے اندر ویکيوم کیوں پیدا کیا جاتا ہے؟

- 16.5 ایکسٹرون گن کیا ہے؟ تھریمو تک ایمیشن کے طریقے کی وضاحت کریں۔
- 16.6 آپ اینالاگ اور ڈیجیٹل مقداروں کے بارے میں کیا جانتے ہیں؟
- 16.7 اینالاگ ایکسٹرنل اور ڈیجیٹل ایکسٹرنل میں کیا فرق ہے؟ روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والے پانچ اینالاگ اور پانچ ڈیجیٹل ڈیوائسز کے نام لکھیں۔
- 16.8 وضاحت کریں کہ نیچے دیے گئے ڈیوائسز سے حاصل ہونے والی معلومات اینالاگ ہیں یا ڈیجیٹل:
- (a) وولٹ میٹر سے سیل کی ای ایم ایف کی پیمائش
- (b) ایک مائیکروفون سے پیدا کیا گیا ایکسٹرنل کرنٹ
- (c) سینٹرل ہیٹنگ تھرمامیٹ جرواٹر پمپ کو کنٹرول کرتا ہے
- (d) آٹو چیک ٹریک لائٹس جو ٹریک کو کنٹرول کرتی ہیں
- 16.9 اینالاگ ایکسٹرنل کی بہ نسبت ڈیجیٹل ایکسٹرنل کے کیا فوائد ہیں؟ وضاحت کریں۔
- 16.10 تین یونٹوں پر مشتمل لاجک گٹس کون کون سے ہیں؟ ان کی علامات اور ٹروتھ ٹیبل بنائیے۔

### اعلیٰ تصویباتی سوالات

- 16.1 کون سے دو عوامل ہیں جن کی مدد سے تھریمو تک ایمیشن زیادہ ہوتی ہے؟
- 16.2 تین ایسے دلائل دیں جن سے یہ پتہ چلے کہ کیتھوڈ ریجیو ٹیبلو چارج ہوتا ہے۔
- 16.3 جب ایکسٹرونز دو مخالف چارج کی جبرائل پائپس میں سے گزرتے ہیں تو پوزٹیو پلٹ کی جانب ڈیفلیکٹ ہو جاتے ہیں۔ اس سے ایکسٹرونز کی کون سی خصوصیات کا پتہ چلتا ہے؟
- 16.4 جب ایکسٹرون میٹریک فیلڈ میں داخل ہوتا ہے تو یہ سیدھے راستے سے مڑ جاتا ہے۔ دو عوامل بتائیے جن کی مدد سے ایکسٹرون کی ڈیفلیکشن کو براہ راست کیا جاسکتا ہے۔
- 16.5 آپ لاجک آپریشن  $X = A.B$  کا عام ضرب سے موازنہ کیسے کر سکتے ہیں؟
- 16.6 اینڈ گیٹ، اینڈ گیٹ کا الٹ ہے۔ وضاحت کریں۔
- 16.7 وضاحت کریں کہ درج ذیل شکل آر گیٹ کے طور پر عمل کرتی ہے۔



- 16.8 وضاحت کریں کہ درج ذیل شکل اینڈ گیٹ کے طور پر عمل کرتی ہے۔

